

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
3. Juli 2014 (03.07.2014)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2014/102109 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B21B 31/07 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2013/077091

(22) Internationales Anmeldedatum:
18. Dezember 2013 (18.12.2013)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2012 224 511.1
28. Dezember 2012 (28.12.2012) DE

(71) Anmelder: SMS SIEMAG AG [DE/DE]; Eduard-
Schloemann-Straße 4, 40237 Düsseldorf (DE).

(72) Erfinder: GRIMMEL, Rüdiger; Hauptstraße 69b, 57250
Netphen (DE). KELLER, Karl; Auf der Hütte 12, 57271
Hilchenbach (DE). ROEINGH, Konrad; Auf der Heide 1,
57271 Hilchenbach (DE). ALKEN, Johannes;
Morgenstraße 24, 57076 Siegen (DE). SCHEFFE, Kurt;
In der Himbeerwiese 6, 57271 Hilchenbach (DE).

(74) Anwalt: KLÜPPEL, Walter; Hammerstr.2, 57072 Siegen
(DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR,
KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM,
ZW.

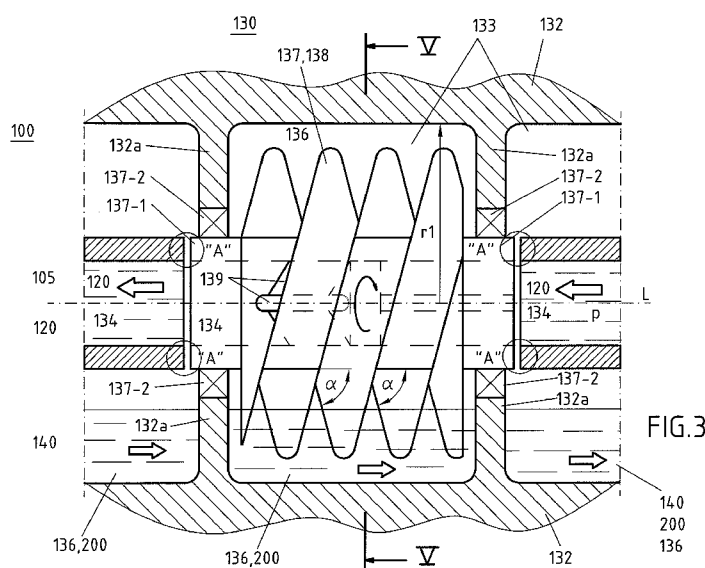
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,
LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE,
SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,
GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: INSTALLATION PIECE FOR SUPPORTING A ROLLER IN A ROLLER STAND

(54) Bezeichnung : EINBAUSTÜCK ZUM LAGERN EINER WALZE IN EINEM WALZENSTÄNDER



(57) Abstract: The invention relates to an
installation piece for supporting a roller in a
roller stand of a roller frame. The installation
piece comprises a main bore for receiving a
journal of the roller, an inlet (120) for a
lubricant, an outlet for the lubricant, and a
pump device (130) for pumping the lubricant
leaving the installation piece through the
outlet. The pump device has a housing (132),
an inlet channel (134), and an outlet channel
(136), said inlet channel communicating with
the inlet and said outlet channel
communicating with the outlet for the flow of
the lubricant. The pump device is driven by
the flow of the lubricant in the inlet. The
invention describes a pump device for an
installation piece as an alternative to the prior
art. The housing of the pump device according
to the invention is equipped with a screw
pump (137) and a turbine (139), which is
driven by the pressurized inflowing lubricant,
in the inlet channel for driving the screw
pump.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



Die Erfindung betrifft ein Einbaustück zum Lagern einer Walze in einem Walzenständer eines Walzgerütes. Das Einbaustück umfasst eine Hauptbohrung zur Aufnahme eines Zapfens der Walze, einen Zulauf (120) für Schmiermittel, einen Ablauf für das Schmiermittel und eine Pumpeneinrichtung (130) zum Fördern des durch den Ablauf aus dem Einbaustück zurücklaufenden Schmiermittels. Die Pumpeneinrichtung weist ein Gehäuse (132), einen Zulaufkanal (134) und einen Ablaufkanal (136) auf, wobei der Zulaufkanal mit dem Zulauf und der Ablaufkanal mit dem Ablauf für die Strömung des Schmiermittels kommuniziert. Die Pumpeneinrichtung wird von dem Strom des Schmiermittels im Zulauf angetrieben. Die vorliegende Erfindung beschreibt eine gegenüber dem Stand der Technik alternative Pumpeneinrichtung für ein Einbaustück. Die erfindungsgemäße Pumpeneinrichtung weist in ihrem Gehäuse eine Schneckenpumpe (137) und eine von dem unter Druck stehenden zulaufenden Schmiermittel angetriebene Turbine (139) in dem Zulaufkanal auf zum Antreiben der Schneckenpumpe.

Einbaustück zum Lagern einer Walze in einem Walzenständer

5 Die Erfindung betrifft ein Einbaustück, d. h. ein Lagergehäuse zum Lagern einer Walze in einem Walzenständer eines Walzgerüsts. Das Walzgerüst weist eine Hauptbohrung auf zur Aufnahme eines Zapfens der Walze. Das Einbaustück weist einen Zulauf auf zum Zuführen von Schmiermittel typischerweise unter Druck in das Innere des Einbaustücks und einen Ablauf zum Zurückführen des
10 Schmiermittels aus dem Einbaustück. Das Schmiermittel dient zum Schmieren des Walzenzapfenlagers während des Walzens von Walzgut, z. B. Brammen.

Dem Einbaustück kann eine Pumpeneinrichtung zugeordnet sein zum Fördern des durch den Rücklauf aus dem Einbaustück zurückfließenden Schmiermittels. Die
15 Pumpeneinrichtung weist dann ein Gehäuse, einen Zulaufkanal und einen Ablaufkanal auf, wobei der Zulaufkanal in der Pumpeneinrichtung mit dem Zulauf im Einbaustück und der Ablaufkanal in der Pumpeneinrichtung mit dem Ablauf für das Schmiermittel im Einbaustück strömungstechnisch kommuniziert. Die Pumpeneinrichtung kann von dem Strom des Schmiermittels im Zulauf
20 angetrieben werden. Derartige Einbaustücke mit Pumpeinrichtungen zur Unterstützung des Rücklaufs des Schmiermittels sind im Stand der Technik grundsätzlich bekannt, z. B. aus den europäischen Patentschriften EP 1 078 172 B1 oder EP 1 497 048 B1.

25 Weiterhin sind im Stand der Technik verschiedenste Arten von Pumpeinrichtungen, z. B. Umwälzpumpen, Wasserkraftschnecken oder Schneckenpumpen, z. B. aus Wikipedia, allgemein bekannt. Auch Schneckenrohrförderer sind, z. B. bekannt aus der Patentschrift US 1,434,138.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Einbaustück mit einer alternativen Pumpeinrichtung zum Unterstützen des Rücklaufs von Schmiermittel aus dem Einbaustück bereitzustellen.

- 5 Diese Aufgabe wird durch den Gegenstand des Patentanspruchs 1 gelöst. Dieser ist dadurch gekennzeichnet, dass die Pumpeinrichtung in ihrem Gehäuse eine Schneckenpumpe mit einer Förderschnecke in dem Ablaufkanal zum Fördern des zurücklaufenden Schmiermittels und eine von dem unter Druck stehenden zulaufenden Schmiermittel angetriebene Turbine in dem Zulaufkanal aufweist zum
10 Antreiben der Schneckenpumpe.

- Der Zulauf und der Ablauf, nachfolgend auch Rücklauf genannt, sind im Einbaustück angeordnet. Der Zulaufkanal und der Ablaufkanal, nachfolgend auch Rücklaufkanal genannt, sind außerhalb des Einbaustücks in der
15 Pumpeneinrichtung angeordnet. Der Zulauf fluchtet zumindest weitgehend mit dem Zulaufkanal an ihrer Verbindungsstelle. Der Ablaufkanal fluchtet zumindest weitgehend mit dem Ablaufkanal an ihrer Verbindungsstelle.

- Gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel ist die Schneckenpumpe aus einem
20 rohrförmigen Grundkörper gebildet, welcher auf der Außenseite eine Förderschnecke trägt, und weist das Gehäuse der Pumpeneinrichtung eine Bohrung auf, in welcher die Schneckenpumpe in Lagern drehbar gelagert ist. Der Raum zwischen der Außenseite des Grundkörpers und der Innenseite der Bohrung bildet den Ablaufkanal, wobei die Förderschnecke in den Rücklaufkanal
25 hineinragt zum Fördern des zurücklaufenden Schmiermittels und wobei die Lager – und damit auch die Förderschnecke – mit Hilfe von Haltermitteln im Inneren der Bohrung ortsfest positioniert aber drehbar gelagert sind.

- Vorteilhafterweise sind dabei die einzelnen Wendel der Förderschnecke jeweils
30 mit einem spitzen Winkel α – in Strömungsrichtung des Schmiermittels im

Rücklauf – gegenüber dem rohrförmigen Grundkörper geneigt. Diese Neigung erhöht vorteilhafterweise den Wirkungsgrad der Förderschnecke.

Die Haltemittel für die Lager sind beispielhaft in Form von Speichenrädern oder Lochplatten ausgebildet, welche sich jeweils in einer Ebene senkrecht zur Längsachse der Bohrung in dem Gehäuse erstrecken. An ihrer Peripherie sind sie jeweils an der Innenseite der Bohrung mit dem Gehäuse verbunden. An ihrer Innenseite tragen sie - vorzugsweise koaxial zur Bohrung – jeweils eines der Lager für die Schneckenpumpe.

Die Ausbildung der Haltemittel in Form von Speichenrädern oder Lochplatten ist zumindest unterhalb der Längsachse der Bohrung zwingend erforderlich, um die Durchlässigkeit des Rücklaufkanals für das Schmiermittel zu gewährleisten.

Das Innere des rohrförmigen Grundkörpers bildet den Zulaufkanal. In diesem Zulaufkanal ist die Turbine zum Antreiben der Schneckenpumpe angeordnet. Diese erfindungsgemäße konstruktive Ausgestaltung, bei welcher der Zulaufkanal zentral entlang der Längsachse und der Rücklaufkanal koaxial zu dem Zulaufkanal angeordnet sind, hat den Vorteil, dass die Pumpeneinrichtung sehr kompakt, d. h. platzsparend gebaut werden kann.

Vorteilhafterweise liegt das Verhältnis von Querschnittsfläche des Rücklaufkanals zur Querschnittsfläche des Zulaufkanals zwischen 2 und 10. Dass der Rücklaufkanal einen größeren Querschnitt als der Zulaufkanal haben muss, ergibt sich allein aus der Tatsache, dass das Schmiermittel unter Druck in den Zulaufkanal gepumpt wird, während es – bei gleichem Volumenstrom – im Rücklaufkanal lediglich mit Atmosphärendruck fließt.

Der Rücklauf tritt auf der Ablaufseite des Einbaustücks in Form einer einzigen Bohrung aus dem Einbaustück aus und der einzige Zulauf ist innerhalb der Bohrung für den Rücklauf in das Einbaustück hineingeführt. Die

Pumpeneinrichtung ist vorzugsweise als separates Aggregat außen auf die Ablaufseite des Einbaustücks so aufgesetzt, dass der Zulaufkanal der Pumpeneinrichtung mit dem Zulauf des Einbaustücks und der Rücklaufkanal der Pumpeneinrichtung mit dem Rücklauf des Einbaustücks strömungstechnisch kommuniziert.

Die Ablaufseite des Einbaustücks ist diejenige Seite, welche der Ballenseite des Einbaustücks gegenüberliegt. Die Ballenseite des Einbaustücks ist diejenige Seite, welche bei eingebauter Walze, dem Ballen der Walze direkt gegenüberliegt.

Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel ist die Bohrung für den Rücklauf auf der Ablaufseite des Einbaustücks in Bezug auf die Hauptbohrung zur Aufnahme des Walzenzapfens derart positioniert, dass der obere Scheitelpunkt der Bohrung für den Rücklauf einen vertikalen Abstand s zum unteren Scheitelpunkt der Wirkungsöffnung der in der Hauptbohrung angeordneten ringförmigen Dichtlippe aufweist mit $0 < s < r_1$, wobei r_1 dem Radius der Bohrung für den Rücklauf entspricht. Der obere Scheitelpunkt der Bohrung für den Rücklauf liegt dabei vorzugsweise oberhalb des unteren Scheitelpunkts des Wirkungsradius der Dichtlippe. Zwischen der Mitte der Hauptbohrung und der Mitte der Bohrung für den Rücklauf besteht ein horizontaler Abstand d_1 mit $R_1 < d_1 < R_1 + 100 \text{ mm}$, wobei R_1 den Wirkungsradius der ringförmigen Dichtlippe bezeichnet; er ist etwas kleiner als der Radius der Hauptbohrung.

Die ringförmige Dichtlippe ist auf den Zapfen der Walze aufgesetzt und dichtet diesen gegenüber der Hauptbohrung des Einbaustücks ab. Die Wirkungsöffnung der Dichtlippe meint jene Öffnung, welche sich ergibt, wenn die Dichtlippe bei eingesetztem Walzenzapfen radial leicht gestaucht ist. Der Radius dieser Wirkungsöffnung wird als Wirkungsradius der Dichtlippe bezeichnet.

Der Durchmesser der Bohrung für den Rücklauf im Einbaustück und den Rücklaufkanal in der Pumpeneinrichtung beträgt vorteilhafterweise lediglich zwischen 40 und 80 mm.

- 5 Bei dem Einbaustück kann es sich um ein oberes Einbaustück zum Lagern einer oberen Stützwalze oder um ein unteres Einbaustück zum Lagern einer unteren Stützwalze in dem Walzgerüst handeln.

- 10 Schließlich ist es von Vorteil, dass die Unterseite des oberen Einbaustücks eben ausgebildet sein kann. Für den Abstand d_2 zwischen dem unteren Scheitelpunkt UB der Hauptbohrung (110) des Einbaustücks und der ebenen Unterseite des oberen Einbaustücks gilt $d_2 < 20$ mm, vorzugsweise $d_2 < 10$ mm.

Generell bietet die vorliegende Erfindung folgende Vorteile:

15

- Die Pumpeneinrichtung erhöht den Volumenstrom des Schmiermittels im Ablauf. Dies hat den Vorteil, dass bei den erfindungsgemäßen Einbaustücken eine kleinere Querschnittfläche bzw. ein kleinerer Radius für die Bohrung des Ablaufs gewählt werden kann im Vergleich zu Einbaustücken ohne die erfindungsgemäße Pumpeneinrichtung. Insbesondere kann bei Verwendung der erfindungsgemäßen Pumpenvorrichtung auf das Vorsehen einer zweiten Bohrung für den Rücklauf des Schmiermittels, wie sie typischerweise bei traditionellen Einbaustücken verwendet wird, gänzlich verzichtet werden; d. h., bei Verwendung der erfindungsgemäßen Pumpeneinrichtung braucht lediglich eine (Zahlwort) Bohrung für den Ablauf auf
20 der Ablaufseite des Einbaustücks vorgesehen zu werden.
25

- Weiterhin kann insbesondere bei Einhaltung des beanspruchten horizontalen Abstandes d_1 und des vertikalen Abstandes s ein vorgegebener maximaler Abstand zwischen dem unteren Scheitelpunkt (UB) der Hauptbohrung (110) und
30 der vorzugsweise eben ausgebildeten Unterseite des Einbaustücks eingehalten bzw. sogar unterschritten werden. Dies wiederum hat den Vorteil, dass die

Bauhöhe des Einbaustücks insgesamt im Vergleich zu traditionellen Einbaustücken vergleichsweise niedrig gehalten werden kann, woraus der Vorteil resultiert, dass im Fenster des Walzenständers mehr Platz für den Einbau anderer Komponenten, z. B. für den Einbau von Biegezyklindern vorhanden ist.

5

Der Erfindung sind insgesamt fünf Figuren beigelegt, wobei

Figur 1 eine perspektivische Ansicht des erfindungsgemäßen Einbaustücks;

10 Figur 2 einen Längsschnitt durch das Einbaustück mit angesetzter Pumpeneinrichtung;

Figur 3 einen Längsschnitt durch die erfindungsgemäße Pumpeneinrichtung

15 Figur 4 einen schematisierten Querschnitt durch die Ablaufseite des Einbaustücks;

und

20 Figur 5 einen Querschnitt durch die erfindungsgemäße Pumpeneinrichtung;

zeigt.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand der angefügten Figuren in Form von
25 Ausführungsbeispielen detailliert beschrieben. In allen Figuren sind gleiche technische Elemente mit gleichen Bezugszeichen bezeichnet.

Figur 1 zeigt beispielhaft eine perspektivische Ansicht des erfindungsgemäßen Einbaustücks 100, insbesondere mit Blick auf dessen Ablaufseite 105.

30

Ein Einbaustück bezeichnet ein Lagergehäuse zur Aufnahme eines Walzenzapfens (hier nicht dargestellt). Das Einbaustück ist typischerweise vertikal verschiebbar im Fenster eines Walzenständers gelagert. In dem Einbaustück ist eine Hauptbohrung 110 vorgesehen zur Aufnahme des Walzenzapfens, vorzugsweise auch noch eine Lagerbuchse und eine Zapfenbuchse, auf die jedoch hier nicht näher eingegangen wird. Wenn die Walze bzw. der Walzenzapfen in der Bohrung des Einbaustücks gelagert ist, so ist eine Seite des Einbaustücks dem Ballen der Walze zugeordnet. Diese Seite des Einbaustücks wird als Ballenseite bezeichnet. Die bereits erwähnte Ablaufseite 105 des Einbaustücks liegt der Ballenseite gegenüber. Der Name rührt daher, weil auf dieser Seite das Schmiermittel, welches während des Betriebs, d. h. während der Drehungen der Walze, dem Einbaustück zugeführt wird auf der Ballenseite austritt und von dort abgeführt wird.

In der Figur 1 ist zum einen ein Zulauf 120 zu erkennen, durch welchen das Schmiermittel 200 in das Einbaustück 100 hineingeführt wird, um über die Zulauföffnung 120-1 in den Zwischenraum zwischen der Bohrung des Einbaustücks und den Walzenzapfen, bzw. genauer gesagt in den Zwischenraum zwischen einer Lagerbuchse und einer Zapfenbuchse, einzutreten, um dort einen Schmierfilm auszubilden. Während des Walzenbetriebs wird das Schmiermittel regelmäßig in einem Kreislauf geführt, d. h. es wird regelmäßig Schmiermittel unter Druck über den Zulauf 120 zugeführt und über die Ablaufseite abgeführt. Nach seiner Verwendung in dem Zwischenraum sammelt sich das Schmiermittel im unteren Bereich des Einbaustücks auf der Ballenseite sowie der Ablaufseite in einem Schmiermittelauffangraum 142 des Einbaustücks. Von dort wird es typischerweise abgepumpt und dem Schmiermittelkreislauf wieder zugeführt. Die Pumpe, welche zur Aufrechterhaltung des Schmiermittelkreislaufes dient und welche das Schmiermittel mit einem Druck p in den Zulauf 120 pumpt, ist nicht Gegenstand der Erfindung und deshalb auch in den Figuren nicht weiter dargestellt. Wichtig ist jedoch, dass diese Pumpe nicht zu verwechseln ist mit der Pumpeinrichtung 130, welche Gegenstand der Erfindung ist.

In Figur 1 repräsentiert der äußere koaxiale Ring den Ablauf 140 innerhalb des Einbaustücks und den typischerweise damit fluchtenden Ablaufkanal 136 in der erfindungsgemäßen Pumpeinrichtung zum Abführen des Schmiermittels, welches sich in dem Schmiermittelsammelraum 142 angesammelt hat.

Weiterhin ist in der Figur 1 die senkrechte Mittenebene LM der Hauptbohrung 110 angedeutet. Wie oben am Ende des allgemeinen Teils der Beschreibung bereits erläutert, ermöglicht die nachfolgend beschriebene erfindungsgemäße Pumpeneinrichtung, dass der Abstand d_2 zwischen dem unteren Scheitelpunkt UB der Hauptbohrung 110 und der vorzugsweise eben ausgebildeten Unterseite des oberen Einbaustücks vergleichsweise klein gehalten werden kann: Die Obergrenze liegt bei $d_2 < 20\text{mm}$, vorzugsweise $d_2 < 10\text{mm}$. Die Untergrenze wird demgegenüber durch Sicherheitsgründe bzw. durch die notwendige Traglast definiert.

Figur 2 zeigt einen Längsschnitt durch das Einbaustück 100 mit seiner Ablaufseite 105 und der Pumpeneinrichtung 130. Es ist zu erkennen, dass die Pumpeneinrichtung 130 auf die Ablaufseite 105 des Einbaustücks aufgesetzt ist und dass der Zulauf 120 für das Schmiermittel 200 im Inneren des Einbaustücks 100 mit dem Zulaufkanal 134 im Inneren der Pumpeneinrichtung 130 strömungstechnisch kommuniziert. Gleichmaßen fluchten der Ablauf 140 im Inneren des Einbaustücks mit dem Ablaufkanal 136 innerhalb der Pumpeneinrichtung. Erfindungsgemäß sind der Zulaufkanal 134 und der Ablaufkanal 136 koaxial zueinander angeordnet.

Figur 3 zeigt einen Längsschnitt durch die erfindungsgemäße Pumpeneinrichtung 130. Die Pumpeneinrichtung besitzt ein Gehäuse 132, in welchem eine Schneckenpumpe 137 drehbar gelagert ist. Ein rohrförmiger Grundkörper 137-1 der Schneckenpumpe 137 ist in Lagern 137-2 drehbar gelagert. Die Lager 137-2 und damit auch die darin gelagerte Schneckenpumpe 137 werden im Inneren des

Gehäuses 132 mit Hilfe von Haltemitteln 132a gehalten. Die Haltemittel 132a sind beispielsweise in Form von Speichenrädern oder Lochplatten ausgebildet. Die Haltemittel erstrecken sich vorzugsweise jeweils in einer Ebene senkrecht zur Längsachse L der Bohrung in dem Gehäuse 132. Die Haltemittel sind an ihrer Peripherie an der Innenseite der Bohrung mit dem Gehäuse 132 z. B. einstückig verbunden.

Der rohrförmige Grundkörper 137-1 der Schneckenpumpe 137 trägt auf seiner Außenseite eine Förderschnecke 138. Die Förderschnecke 138 ragt mit ihren Wendeln in den Zwischenraum zwischen der Außenseite des rohrförmigen Grundkörper 137-1 der Schneckenpumpe 137 und der Innenseite der Bohrung in dem Gehäuse 132, wobei dieser Zwischenraum den Ablaufkanal 136 für das Schmiermittel 200 bildet. Die Wendel der Förderschnecke ist mit einem Winkel α gegenüber der Außenseite des rohrförmigen Grundkörpers 137-1 in Strömungsrichtung angestellt. Die Strömungsrichtung des durch den Zulaufkanal 134 zugeführten und des aus dem Schmiermittelsammelraum 142 ablaufenden Schmiermittels 200 ist in Figur 3 durch Pfeile dargestellt.

Der Ablaufkanal 136 verläuft coaxial zu einem Zulaufkanal 134, welcher durch das Innere des rohrförmigen Grundkörpers 137 gebildet wird. Im Inneren des rohrförmigen Grundkörpers befindet sich eine Turbine 139, welche an ihrer Außenseite mit dem rohrförmigen Grundkörper 137-1 drehfest verbunden ist. Die Turbine 139 wird durch das unter Druck stehende und über den Zulaufkanal 134 von der Kreislaufpumpe (hier nicht gezeigt) zugeführte Schmiermittel angetrieben, welches in Figur 3 von rechts nach links den Zulaufkanal 134 durchströmt. Vorteilhafterweise benötigt die Turbine deshalb keine eigene Antriebseinrichtung und keine externe bzw. zusätzliche Energiezuführung. Die Turbine treibt aufgrund ihrer festen Verbindung mit dem rohrförmigen Grundkörper 137-1 die Schneckenpumpe 137 an und versetzt auf diese Weise die Förderschnecke 138 in Drehung. Weil diese Förderschnecke 138, wie bereits oben erwähnt, in das in dem Ablaufkanal 136 befindliche Schmiermittel 200 eintaucht, fördert die

Förderschnecke 138 mit ihrer Drehung wunschgemäß den Ablauf des Schmiermittels 200 aus dem Schmiermittelsammelraum 142. Nachdem das zulaufende Schmiermittel die Turbine im Inneren des Zulaufkanals 134 passiert hat, tritt es im Inneren des Einbaustücks in den dortigen Schmiermittelzulauf 120
5 ein, um über die Zulauföffnung 120-1 in den Zwischenraum zwischen Walzenzapfen und Bohrung des Einbaustücks bzw. zwischen Zapfenbuchse und Lagerbuchse eingespeist zu werden.

An Stelle „A“ ist eine nach Stand der Technik Dichtungseinrichtung angeordnet.

Figur 4 zeigt einen Querschnitt durch die Ablaufseite des Einbaustücks 100. Der Querschnitt ist lediglich stark schematisiert dargestellt. Er dient zur Veranschaulichung der für die vorliegende Erfindung wesentlichen konstruktiven Zusammenhänge.

Zunächst ist es wichtig, den Mittelpunkt bzw. die Längsachse der erfindungsgemäßen Pumpeinrichtung 130 in Bezug auf den Schmiermittelsammelraum 142 so zu positionieren, dass bei Walzbetrieb der maximale Pegelstand PH des Schmiermittels 200 im Inneren des
20 Schmiermittelsammelraums 142 nicht höher steigt als die Mittenachse bzw. die Längsachse L der Pumpeneinrichtung 130. Andererseits soll der Pegelstand des Schmiermittels 200, z. B. Öl im Rücklaufkanal, während des Betriebs nicht unter den unteren Scheitelpunkt der Wendel der Förderschnecke sinken. Weiterhin ist es wichtig, dass der obere Scheitelpunkt OS der Bohrung für den Ablauf 140 in
25 vertikaler Richtung immer oberhalb des unteren Scheitelpunktes US der Wirkungsöffnung einer in der Hauptbohrung 110 angeordneten ringförmigen Dichtlippe liegt. Vorzugsweise sollte der Abstand größer 0 und kleiner als der Radius r_1 der Bohrung für den Ablauf 140 sein. Weiterhin sollte für den horizontalen Abstand d_1 zwischen der Mitte der Hauptbohrung 110 und der Mitte
30 der Bohrung für den Ablauf 140 gelten: $R_1 < d_1 < R_1 + 100 \text{ mm}$, wobei R_1 den Wirkungsradius der ringförmigen Dichtlippe bezeichnet.

Zur Erläuterung des Begriffes Wirkungsradius: Wenn der Walzenzapfen nicht in die Bohrung 110 eingeführt ist, ist die ringförmige Dichtlippe entlastet, d. h. ihr Innenradius ist minimal. Wenn jedoch der Walzenzapfen in die Bohrung eingeführt ist, so liegt die Dichtlippe auf dem Walzenzapfen an und wird dabei leicht radial gestaucht. Diese radiale Stauchung bewirkt eine geringfügige Vergrößerung des Innenradius der Dichtlippe; der sich dann einstellende Radius der Dichtlippe wird als Wirkungsradius bezeichnet.

10 Figur 5 zeigt einen Querschnitt durch die erfindungsgemäße Pumpeneinrichtung 130. Der äußere schraffierte Bereich zeigt das Pumpengehäuse 132 mit einer kreis- bzw. zylinderförmigen Bohrung, in welche die Schneckenpumpe 137 eingesetzt ist. Es ist der rohrförmige Grundkörper 137-1 zu erkennen, welcher sich koaxial zur Bohrung in dem Gehäuse 132 erstreckt. Im Inneren des rohrförmigen Grundkörpers 137-1 ist die Turbine 139 mit ihren Schaufelrädern schematisch dargestellt zu erkennen. Der Innenquerschnitt des rohrförmigen Grundkörpers repräsentiert die Querschnittsfläche A2 des Zulaufkanals 134.

Der Außenraum zwischen der Außenseite des ringförmigen Grundkörpers 137-1 und der Innenseite der Bohrung 133 im Inneren des Gehäuses 132 repräsentiert, wie oben bereits erwähnt, den Ablaufkanal 136. Die Querschnittsfläche dieses koaxialen Ringraumes repräsentiert die Querschnittsfläche A1 des Ablaufkanals. Weil das Schmiermittel unter Druck p durch den Zulaufkanal 134 und den Zulauf 120 dem Einbaustück zugeführt wird und lediglich mit Atmosphärendruck im Ablaufkanal 136 abgeführt wird, kann die Querschnittsfläche des Zulaufkanals 134 wesentlich kleiner als die Querschnittsfläche des Ablaufkanals 136 ausgebildet sein. Typischerweise liegt das Verhältnis von Querschnittsfläche A1 des Ablaufkanals zur Querschnittsfläche A2 des Zulaufkanals zwischen 2 und 10. Dieses Verhältnis wird vor allem auch durch die erfindungsgemäße Pumpeneinrichtung 130 ermöglicht, welche als Unterstützung zum schnelleren

Abführen des Schmiermittels 200 aus dem Schmiermittelsammelraum 142 unter Atmosphärendruck dient.

Wie bereits oben erwähnt, ermöglicht die Pumpeneinrichtung 130 den Verzicht auf
5 eine zweite Ablaufbohrung auf der Ablaufseite des Einbaustücks. Außerdem kann
der Radius r_1 der Bohrung 133 im Gehäuse 132 der Pumpeneinrichtung bzw. des
Ablaufkanals 136 so gering gehalten werden, dass die oben unter Bezugnahme
auf Figur 4 beschriebenen konstruktiven Abstandsverhältnisse eingehalten werden
können.

10

Schließlich ist in Figur 5 der speichenförmige Aufbau der Haltemittel 132a zu
erkennen. Dieser Aufbau der Haltemittel in Form von Speicherädern oder
Lochplatten ist erforderlich, damit das Schmiermittel die Pumpeneinrichtung und
insbesondere den Ablaufkanal 136 durchströmen kann.

15

Bezugszeichenliste

	100	Einbaustück
5	105	Ablaufseite
	110	Hauptbohrung
	120	Zulauf
	120-1	Zulauföffnung
	130	Pumpeneinrichtung
10	132	Gehäuse
	132a	Haltemittel
	133	Bohrung
	134	Zulaufkanal
	136	Ablaufkanal
15	137	Schneckenpumpe
	137-1	rohrförmiger Grundkörper
	137-2	Lager
	138	Förderschnecke
	139	Turbine
20	140	Ablauf
	142	Schmiermittelsammelraum
	200	Schmiermittel
25	A1	Querschnittsfläche Ablaufkanal
	A2	Querschnittsfläche Zulaufkanal
	OS	Oberer Scheitelpunkt der Ablaufbohrung
	US	Unterer Scheitelpunkt des Wirkungsdurchmessers der Ringdichtung
	UB	unterer Scheitelpunkt der Hauptbohrung
30	R1	Wirkungsradius der ringförmigen Dichtlippe
	r1	Radius der Bohrung für den Ablauf

- d1 horizontaler Abstand zwischen der Mitte der Hauptbohrung und der Mitte der Bohrung für den Ablauf
- d2 Abstand zwischen dem unteren Scheitelpunkt (UB) der Hauptbohrung (110) des Einbaustücks und der Unterseite des oberen Einbaustücks
- 5 L Längsachse (L) der Bohrung (133) in dem Gehäuse
- LM senkrechte Mittenebene der Hauptbohrung
- s Abstand
- PH Ölstand im Schmiermittelsammelraum (142)

Patentansprüche

- 5 1. Einbaustück (100) zum Lagern einer Walze in einem Walzenständer eines Walzgerüsts, mit
einer Hauptbohrung (110) zur Aufnahme eines Zapfens der Walze;
einem Zulauf (120) für Schmiermittel (200);
einem Rücklauf (140) für das Schmiermittel (200),
10 einer Pumpeneinrichtung (130) zum Fördern des durch den Ablauf aus dem Einbaustück zurücklaufenden Schmiermittels (200);
wobei die Pumpeneinrichtung ein Gehäuse (132), einen Zulaufkanal (134) und einen Ablaufkanal (136) aufweist, wobei der Zulaufkanal mit dem Zulauf und der Ablaufkanal mit dem Ablauf bezüglich der Strömung des
15 Schmiermittels kommuniziert; und
wobei die Pumpeneinrichtung (130) von dem Strom des Schmiermittels (200) im Zulauf (120) angetrieben wird;
dadurch gekennzeichnet, dass
die Pumpeneinrichtung (130) in ihrem Gehäuse aufweist:
20 eine Schneckenpumpe (137) mit einer Förderschnecke (138) in dem Ablaufkanal (136) zum Fördern des zurücklaufenden Schmiermittels; und
eine von dem unter Druck (p) stehenden zulaufenden Schmiermittel angetriebene Turbine (139) in dem Zulaufkanal (134) zum Antreiben der Schneckenpumpe (137).
25
2. Einbaustück nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Schneckenpumpe (137) aus einem rohrförmigen Grundkörper (137-1) gebildet ist, welcher auf seiner Außenseite die Förderschnecke (138) trägt,
30 das Gehäuse (132) eine Bohrung (133) aufweist, in welcher die Schneckenpumpe (137) in Lagern (137-2) drehbar gelagert ist, wobei der

Raum zwischen der Außenseite des Grundkörpers und der Innenseite der Bohrung den Ablaufkanal (136) bildet, wobei die Förderschnecke (138) in den Ablaufkanal (136) hineinragt, zum Fördern des zurücklaufenden Schmiermittels (200); und

5 wobei die Lager (137-2) – und damit auch die Schneckenpumpe (137) – mit Hilfe von Haltemitteln (132a) im Innern der Bohrung ortsfest positioniert, aber drehbar gelagert sind.

10 3. Einbaustück (100) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Wendel der Förderschnecke (138) mit einem spitzen Winkel α – in Strömungsrichtung des Schmiermittels im Rücklauf – gegenüber dem rohrförmigen Grundkörper (137-1) geneigt ist.

15 4. Einbaustück (100) nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Haltemittel (132a) in Form von Speichenrädern oder Lochplatten ausgebildet sind, welche sich jeweils in einer Ebene senkrecht zur Längsachse (L) der Bohrung (133) in dem Gehäuse (132) erstrecken, und
20 jeweils an ihrer Peripherie an der Innenseite der Bohrung mit dem Gehäuse (132) verbunden sind und an ihrer Innenseite – vorzugsweise coaxial zur Bohrung – jeweils eines der Lager (137-2) für die Schneckenpumpe (137) tragen.

25 5. Einbaustück (100) nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Innere des rohrförmigen Grundkörpers (137-1) den Zulaufkanal (134) bildet, in welchem die Turbine (139) angeordnet und drehfest mit dem Grundkörper verbunden ist.

30

6. Einbaustück (100) nach einem der vorangegangenen Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass
das Verhältnis von Querschnittsfläche (A1) des Ablaufkanals zu
Querschnittsfläche (A2) des Zulaufkanals (134) zwischen 2 und 10 liegt.

- 5 7. Einbaustück (100) nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Ablauf (140) auf der Ablaufseite (105) des Einbaustücks in Form einer
einzigen Bohrung aus dem Einbaustück austritt und der einzige Zulauf
10 (120) innerhalb der Bohrung für den Rücklauf in das Einbaustück
hineingeführt ist; und
die Pumpeneinrichtung (130) außen auf die Ablaufseite des Einbaustücks
(100) so aufgesetzt ist, dass der Zulaufkanal (134) in der
Pumpeneinrichtung mit dem Zulauf (120) des Einbaustücks und der
Rücklaufkanal (136) in der Pumpeneinrichtung (130) mit dem Ablauf (140)
15 des Einbaustücks kommuniziert.
8. Einbaustück (100) nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Bohrung für den Ablauf auf der Ablaufseite (105) des Einbaustücks
20 (100) in Bezug auf die Hauptbohrung (110) zur Aufnahme des
Walzenzapfens derart positioniert ist, dass der obere Scheitelpunkt (OS)
der Bohrung für den Ablauf (140) einen vertikalen Abstand s zum unteren
Scheitelpunkt (US) der Wirkungsöffnung der in der Hauptbohrung
angeordneten ringförmigen Dichtlippe aufweist mit $0 < s < r_1$, wobei r_1 dem
25 Radius der Bohrung für den Ablauf entspricht, wobei der obere
Scheitelpunkt (OS) der Bohrung für den Ablauf oberhalb des unteren
Scheitelpunktes (US) der Wirkungsöffnung der Dichtlippe liegt; und
zwischen der Mitte der Hauptbohrung und der Mitte der Bohrung für den
Ablauf ein horizontaler Abstand d_1 besteht mit $R_1 < d_1 < R_1 + 100 \text{ mm}$,
30 wobei R_1 den Wirkungsradius der ringförmigen Dichtlippe bezeichnet.

9. Einbaustück (100) nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Durchmesser ($2 \times r_1$) der Bohrungen für den Ablauf innerhalb des
Einbaustücks und für den Ablaufkanal (140) in der Pumpeneinrichtung
5 (130) zwischen 40 und 80 mm betragen und dass die Bohrungen an ihrer
Verbindungsstelle zumindest weitgehend fluchten.
10. Einbaustück (100) nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
10 es sich bei dem Einbaustück um ein oberes Einbaustück zum Lagern einer
oberen Stützwalze oder um ein unteres Einbaustück zum Lagern einer
unteren Stützwalze in dem Walzgerüst handelt.
11. Einbaustück (100) nach Anspruch 10,
15 dadurch gekennzeichnet, dass
die Unterseite des oberen Einbaustücks eben ausgebildet ist.
12. Einbaustück (100) nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet, dass
20 für den Abstand d_2 zwischen dem unteren Scheitelpunkt (UB) der
Hauptbohrung (110) des Einbaustücks und der Unterseite des oberen
Einbaustücks gilt: $d_2 < 20 \text{ mm}$, vorzugsweise $d_2 < 10 \text{ mm}$.

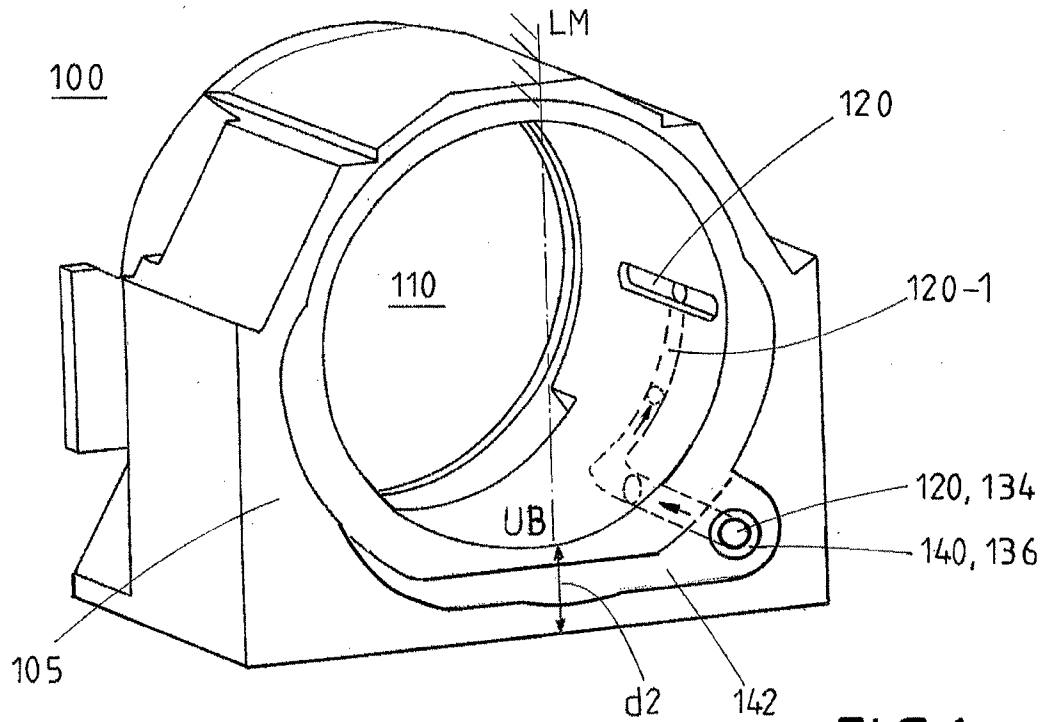


FIG.1

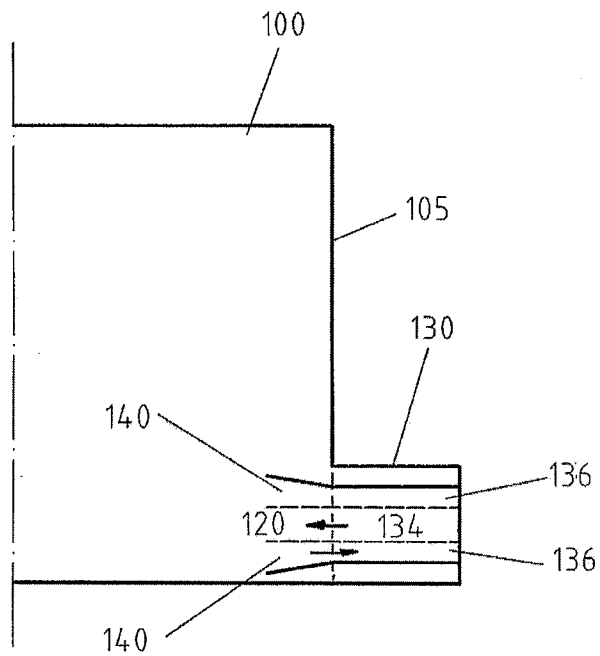
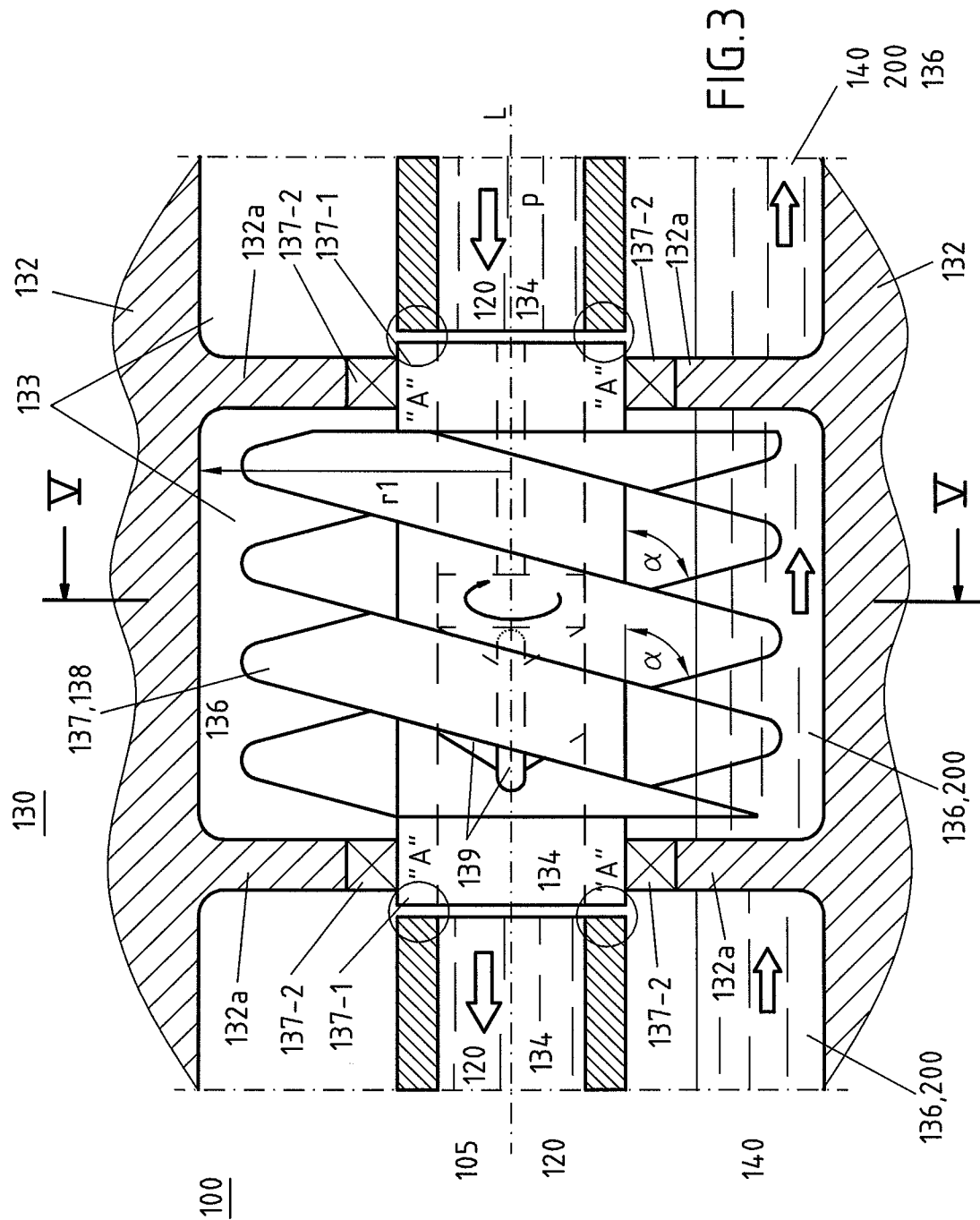


FIG.2



3/4

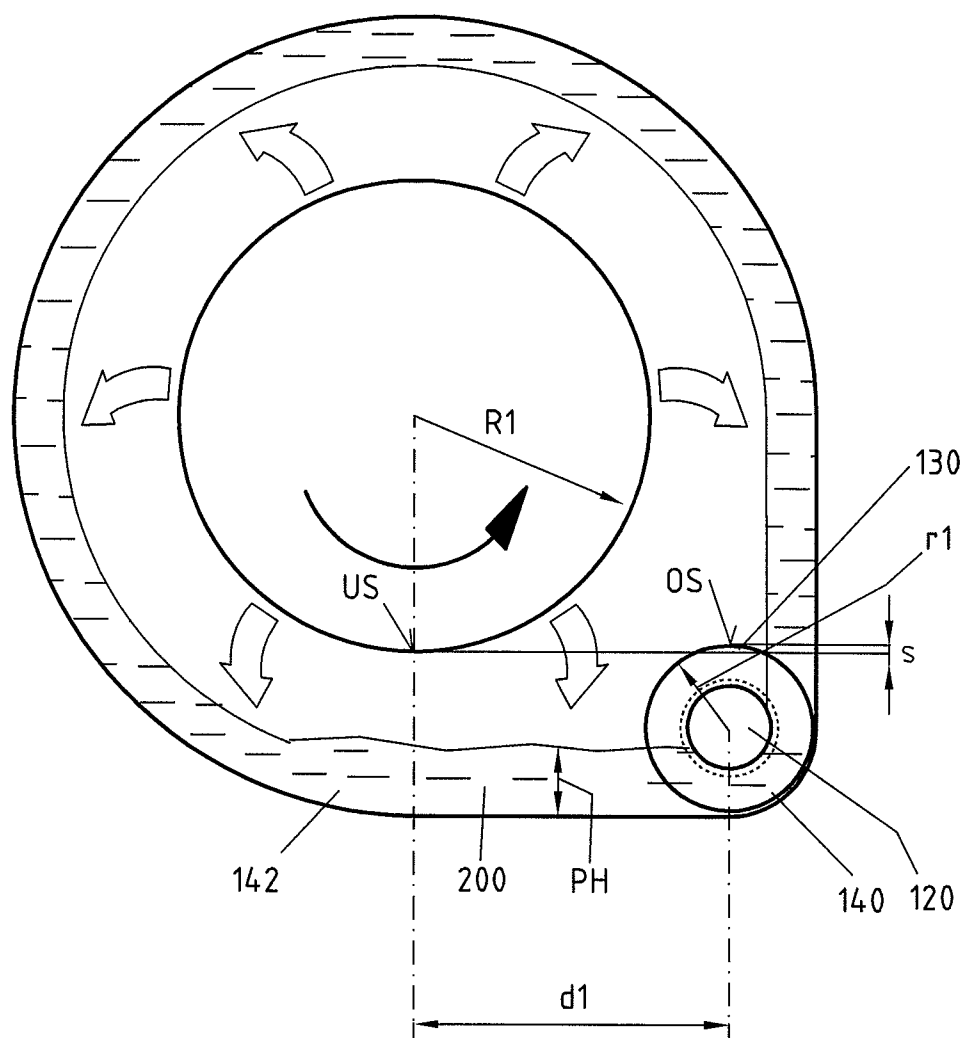
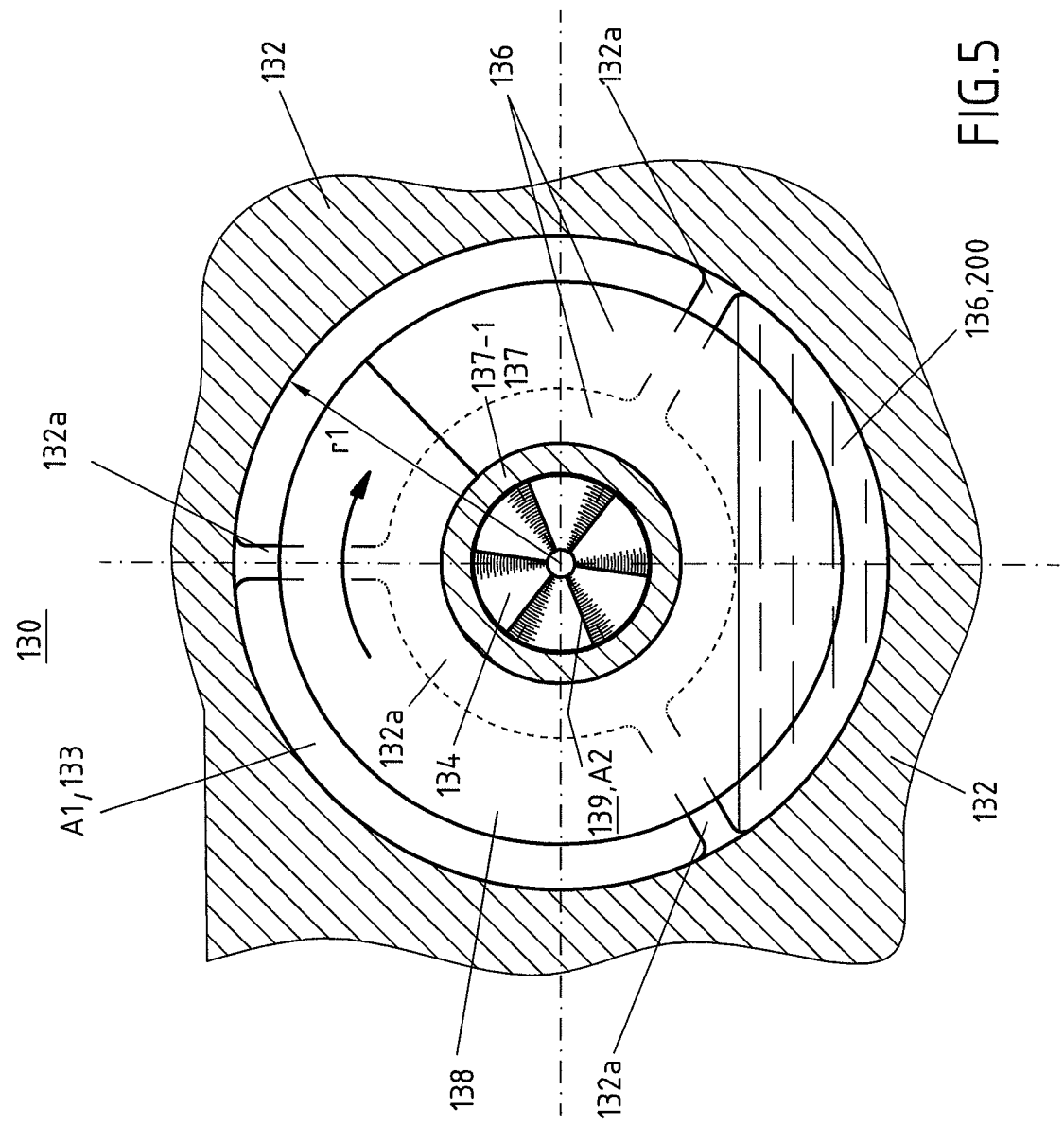


FIG.4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2013/077091

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B21B31/07
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B21B F16N F16C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 03/090948 A2 (SMS DEMAG AG [DE]; HORACSEK ALFRED [DE]; DENKER WOLFGANG [DE]; BENDER) 6 November 2003 (2003-11-06) paragraph [0021]; figure 5 -----	1-12
Y	CH 95 561 A (KAUTER F [CH]) 17 July 1922 (1922-07-17) page 2, right-hand column, last paragraph - left-hand column, paragraph erster; figure 6 -----	1-12



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

13 March 2014

Date of mailing of the international search report

21/03/2014

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Frisch, Ulrich

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2013/077091

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 03090948	A2	06-11-2003	AT 343437 T 15-11-2006
		AU 2003218708 A1	10-11-2003
		DE 10218393 A1	06-11-2003
		EP 1497048 A2	19-01-2005
		WO 03090948 A2	06-11-2003

CH 95561	A	17-07-1922	NONE

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B21B31/07
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B21B F16N F16C

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	WO 03/090948 A2 (SMS DEMAG AG [DE]; HORACSEK ALFRED [DE]; DENKER WOLFGANG [DE]; BENDER) 6. November 2003 (2003-11-06) Absatz [0021]; Abbildung 5 -----	1-12
Y	CH 95 561 A (KAUTER F [CH]) 17. Juli 1922 (1922-07-17) Seite 2, rechte Spalte, letzter Absatz - linke Spalte, Absatz erster; Abbildung 6 -----	1-12



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert,
aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach
dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft er-
scheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer
anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden
soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie
ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung,
eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach
dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum
oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der
Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der
Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden
Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung
kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf
erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung
kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet
werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren
Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und
diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

13. März 2014

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

21/03/2014

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Frisch, Ulrich

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/077091

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 03090948	A2	06-11-2003	AT 343437 T 15-11-2006
		AU 2003218708 A1	10-11-2003
		DE 10218393 A1	06-11-2003
		EP 1497048 A2	19-01-2005
		WO 03090948 A2	06-11-2003

CH 95561	A	17-07-1922	KEINE
